

Akademia Bialska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II

MECHANIKA BUDOWLI W PRZYKŁADACH

**Sily wewnętrzne w statycznie wyznaczalnych
płaskich układach prętowych**

Joanna Krętowska

Biała Podlaska 2023

Wydawca

Akademia Bialska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II

Recenzja

dr hab. inż. Janusz Krentowski
prof. dr hab. inż. Czesław Miedziałowski

© Copyright by Akademia Bialska Nauk Stosowanych
im. Jana Pawła II

ISBN 978-83-64881-91-6

Nakład: 100 egz.
Liczba arkuszy wydawniczych: 2,5 + grafika



Wydawnictwo ABNS JP II
ul. Sidorska 95/97, p. 334R
21-500 Biała Podlaska
www.akademiabialska.pl

Projekt okładki, skład i druk

druk-24h.com.pl
DRUKARNIA CYFROWA

Grabówka, ul. Szosa Baranowicka 77
15-523 Białystok; tel. 85 653-78-04
e-mail: biuro@partnerpoligrafia.pl

Spis treści

Przedmowa	5
----------------------------	----------

Rozdział 1

1. Statycznie wyznaczalne płaskie układy prętowe	7
---	----------

1.1. Podstawowe pojęcia [2]	7
1.2. Geometryczna niezmiennosc i statyczna wyznaczalnosc płaskich układów prętowych	8
1.2.1. Geometryczna niezmiennosc [2]	8
1.2.2. Połączenia prętów i układów prętowych [2]	9
1.2.3. Geometryczna niezmiennosc płaskich układów prętowych [2] ..	11
1.2.4. Statyczna wyznaczalnosc płaskich układów prętowych [2]	14
1.3. Typy płaskich układów prętowych	16

Rozdział 2

2. Siły wewnętrzne w statycznie wyznaczalnych płaskich układach prętowych	17
--	-----------

2.1. Definicja sił wewnętrznych [1],[3],[4]	17
2.2. Siły wewnętrzne w płaskich układach prętowych [3],[4],[5],[6]	19
2.2.1. Zależności różniczkowe między siłami wewnętrznymi i obciążeniem zewnętrznym [3]	20
2.3. Belki proste – siły wewnętrzne	23
2.3.1. Przykłady obliczeniowe – belki proste	40
2.4. Belki złożone	47
2.4.1. Przykłady obliczeniowe – belki złożone	48

2.4.2. Belki – zadania do samodzielnego rozwiązania	66
2.5. Płaskie układy ramowe – siły wewnętrzne	68
2.5.1. Przykłady obliczeniowe – ramy	69
2.5.2. Ramy – zadania do samodzielnego rozwiązania	94
2.6. Kratownice płaskie [1],[2],[3].....	96
2.6.1. Przykłady obliczeniowe – kratownice.....	104
2.6.2. Kratownice – zadania do samodzielnego rozwiązania	121
2.7. Łuki [2]	123
2.7.1. Siły wewnętrzne w łukach [2],[3]	126
2.7.2. Zależności różniczkowe między siłami wewnętrznymi i obciążeniem zewnętrznym [3]	127
2.7.3. Przykłady obliczeniowe – łuki	130

Rozdział 3

3. Rozwiązania zadań	145
3.1. Rozwiązania zadań z rozdziału 2.4.2.....	145
3.2. Rozwiązania zadań z rozdziału 2.5.2.....	166
3.3. Rozwiązania zadań z rozdziału 2.6.2.....	175

Literatura	180
-----------------------------	------------

Przedmowa

Celem proponowanego skryptu jest praktyczne zapoznanie czytelnika, poprzez prezentowanie przykładów, z analizą statycznie wyznaczalnych płaskich układów prętowych.

W dobie powszechnej komputeryzacji i dostępności zaawansowanego oprogramowania wspomagającego proces projektowania konstrukcji, studenci często zadają wykładowcy pytanie o celowość nauki, niekiedy zaawansowanych zagadnień mechaniki budowli i „ręcznego” przeprowadzania analiz statycznych. Odpowiedź na to pytanie wydaje się oczywista. Każdy inżynier, wykorzystując profesjonalne oprogramowanie wspomagające proces projektowania, powinien racjonalnie podchodzić do uzyskanych wyników, a tym samym, powinien umieć „ręcznie” zweryfikować poprawność przeprowadzonych analiz.

Skrypt adresowany jest w szczególności do studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku budownictwo wyższych uczelni technicznych.

W ramach każdego rozdziału podaje się (skrótowo) podstawy teoretyczne niezbędne do rozwiązania przykładów, a następnie dokładnie prezentuje się same przykłady stanowiące zasadniczą treść książki.

Mam nadzieję, że analiza przedstawionych przykładów pomoże w samodzielnym rozwiązywaniu innych układów prętowych statycznie wyznaczalnych i w znacznym stopniu ułatwi w przyszłości studiowanie zagadnień statycznie niewyznaczalnych.

Jednocześnie będę niezmiernie wdzięczna za wszelkie merytoryczne uwagi dotyczące niniejszego skryptu.

Joanna Krętowska